FLORA.

№ 16.

Regensburg. 28. April **1852.**

Inhalt: Original-Abhandlung. Hoffmann, über die Wurzeln der Doldengewächse (Schluss). — Literatur. Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau. VII. 1.

Ueber die Wurzeln der Doldengewächse, von Prof. H. Hoffmann in Giessen.

(Schluss.)

Rückblick.

Aus den in den 7 vorhergehenden Abtheilungen erörterten Beobachtungen über die Wurzeln der Doldenpflanzen ergeben sich folgende allgemeine Resultate:

1. Stellen wir die 38 Arten systematisch zusammen, so erhalten wir folgende Uebersicht:

I. *Orthospermeae.*

1. *Hydrocotyleae.*
2. *Saniculeae.*
   - Nr. 1. *Astrantia major.*
   - „ 2. *Eryngium planum.*
3. *Ammineae.*
   - Nr. 3. *Cicuta virosa.*
   - „ 4. *Apium graveolens.*
   - „ 5. *Petroselinum sativum.*
   - „ 6. *Aegopodium Podagraria.*
   - „ 7. *Carum Bulbocastanum.*
   - „ 8. *Pimpinella magna.*
   - „ 9. *Pimp. Saxifraga.*
   - „ 10. *Pimp. nigra.*
   - „ 11. *Sium Sisarum.*
4. *Seselineae.*
   - Nr. 12. *Oenanthe Phellandrium.*

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05967-0244-5

„ 13. *Aethusa Cynapium.*
„ 14. *Foeniculum vulgare.*
„ 15. *Seseli elatum.*
„ 16. *Athamanta Libanotis.*
„ 17. *Ath. Matthioli.*
„ 18. *Ligusticum Levisticum.*

5. *Angeliceae.*

Levisticum officinale vergl. Nr. 18.
Nr. 19. *Angelica sylvestris.*
„ 20. *Angelica verticillaris.*
„ 21. *Archangelica officinalis.*

6. *Peucedaneae.*

Nr. 22. *Ferula Ferulago.*
„ 23. *Peucedanum Cervaria.*
„ 24. *Peuced. rablense.*
„ 25. *Peuced. tenuifolium.*
„ 26. *Imperatoria Ostruthium.*
„ 27. *Pastinaca sativa.*
„ 28. *Past. graveolens.*
„ 29. *Heracleum Sphondylium.*
„ 30. *Zozimia absinthiifolia.*

7. *Silerineae.*
8. *Thapsieae.*

Nr. 31. *Laserpitium nitidum.*

9. *Daucineae.*

Nr. 32. *Daucus Carota.*
„ 33. *Daucus rigidus.*

II. *Campylospermeae.*

10. *Caucalineae.*

Nr. 34. *Torilis Anthriscus.*

11. *Scandicineae.*

Nr. 35. *Anthriscus Cerefolium.*
„ 36. *Chaerophyllum temulum.*

12. *Smyrnieae.*

Nr. 37. *Conium maculatum.*

III. *Coelospermeae.*

13. *Coriandreae.*

Anhang:

Nr. 38. *Sumbul.*

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05967-0245-1

2. Da hiernach eine ziemlich vollständige Uebersicht der wichtigsten Gruppen möglich ist, so entsteht die Frage: wie verhält sich das obige, auf die Beschaffenheit der Früchte gegründete System zu der Form und Bildung der Wurzel?

3. Die Untersuchung hat gezeigt, dass eine Uebereinstimmung der Wurzelformen oder Structuren mit den Gruppen, welche auf dieses Fruchtsystem oder eine andere Anordnung nach Blüthen- und Fruchttheilen gegründet sind, nicht Statt findet; dass vielmehr die Wurzeln aus derselben Sippschaft oft sehr verschieden, aus entfernten Gruppen oft sehr übereinstimmend gebildet sind.

4. Allein die Verschiedenheiten und Uebereinstimmungen sind nicht mit derjenigen Präcision zu bestimmen, welche es gestatten würde, eine systematische Anordnung nach den Wurzelformen selbst nur zu versuchen.

5. Was die einzelnen Gattungen — bei den Umbelliferen bekanntlich sehr schwankende Begriffe — betrifft, so zeigt eine Betrachtung der mitgetheilten Fälle, wo mehrere Arten aus einer und derselben Gattung untersucht wurden, Folgendes:

Athamanta, 2 Spec. Sehr ähnlich.

Pimpinella, 2 Spec. und 1 Var. Sehr ähnlich.

Peucedanum Cervaria. Rinde schwarzbraun.
„ *tenuifolium* „ „
„ *rablense* „ hellbraun.
„ *verticillatum* „ „

Angelica verticillaris } sehr ähnlich.
„ *sylvestris* }

Pastinaca graveolens } ziemlich ähnlich.
„ *sativa* }

Daucus Carota
„ „ *sativa* } scheinen identisch. } sehr unähnlich.
„ *rigidus* }

6. Die äussere Gestalt der Doldenwurzeln ist gewöhnlich rübenförmig (ungleich abgestumpft spindelförmig); bald unverästelt, absatzweise mit Fasern besetzt, — bald verästelt, — bald zur Knollenform verkürzt und verdickt. (Letzteres bei den zu den Pimpinelleen Spr. gehörigen: Sellerie und *Carum Bulbocastanum*.) Diese Formen sind, bei den wildwachsenden Pflanzen wenigstens, constant, soviel den allgemeinen Typus betrifft; doch wechseln sie sehr bedeutend in der Zahl der Aeste und der Höhe, wo diese entspringen.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05967-0246-6

Die Richtung der Wurzel ist gewöhnlich gerade abwärts, selten gekrümmt, am seltensten kriechend.

7. Man unterscheidet meist schon ohne Section einen Lebensknoten: durch besondere Dicke, oder durch plötzlichen Wechsel der grünen in die braune und verwandte Farben, durch Auf- und Abwärtsrichtung der in der Nachbarschaft entspringenden Schuppen, Blätter, Fasern, Aeste, Zasern.

8. An der Stelle, wo sich der Stengel von der Wurzel deutlich abtrennt, sitzen eine Anzahl Blattbasen, welche häufig in starre, borstige Fasern aufgelöst werden und als Schopf die Wurzel krönen. Das Vorkommen dieses letzteren findet man in fast allen untersuchten Gruppen bei einzelnen Arten und alsdann constant. (Es fand sich derselbe nicht bei den

Smyrnieen: *Cicuta*, *Aethusa*.
Caucalineen: *Daucus*, *Athamanta*.
Scandicineen: *Chaerophyllum*, *Anthriscus*.
Ammineen: *Sium*, *Conium*, *Levisticum*.)

9. Die Farbe der Wurzeln wechselt zwischen weiss, weisslichhellbraun (am häufigsten), röthlich, rothbraun und braunschwarz. Sie ist bei wilden Pflanzen constant, bei veredelten Nahrungspflanzen wechselnd (z. B. bei der Möhre). Sie ist ohne alle Beziehung zur Farbe des Innern der Wurzel und ist abhängig von dem Colorit der Aussenrindenzellen, deren körniger Inhalt und Wände dasselbe hervorbringen. Dieser färbende Stoff ist kein Gerbstoff.

Die Farbe des Innern der Wurzel ist weisslich, grau bis bräunlich; diese Farbe des Parenchyms wird aber in allen Fällen auf constante und charakteristische Weise unterbrochen von gelben und braunrothen, ja selbst blau gefärbten Zeichnungen, welche verschieden gelagerten und gefärbten Systemen der Wurzel entsprechen.

10. Die Elementarorgane der Wurzeln sind Zellen und unvollkommen abrollbare Spiralgefässe.

Die Zellen sind von sehr verschiedener Art und Grösse, ja mitunter entstehen durch Schwinden einer ganzen Zellenmasse so grosse Zellenräume, dass ein allmähliger Uebergang von den gewöhnlichen, mikroskopischen Zellen bis zu den grössten Lufthöhlen und Milchsaftbehältern statt findet. Die Zellen sind in den einzelnen Systemen verschieden, folgende Formen kommen vor: runde, 4-, 5- bis 6eckige, parenchymatische, gestreckte Bastfaserzellen, prosenchymatische Holzzellen. Die beiden letzteren sind senkrecht, die vorigen senkrecht

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05967-0247-2

oder horizontal geordnet, oft auch ganz ordnungslos zusammengehäuft. Ihre Wände sind gewöhnlich glatt, die parenchymatischen Markzellen und besonders die Zellen der Markstrahlen (deren Contouren dadurch oft ganz unregelmässig gekerbt erscheinen) bisweilen punktirt oder selbst gestrichelt (d. h. mit horizontalen oder schiefen spitz-ellipsoidischen Gruben versehen, welche Gruben oder länglichen Tüpfel oft linear über einander geordnet und parallel gelegt sind, bisweilen aber selbst auf einer und derselben Zellwand verschiedene, sich durchkreuzende Richtungen haben, *Torilus Anthriscus)*; ächte, kreisrunde Tüpfel *(c. areolatae)* habe ich nirgends gefunden. Die Wände sind gewöhnlich sehr zart und dünn, im Holzprosenchym selten stark verdickt. Harte, holzige Wurzeln scheinen häufiger figurirt zu sein, als zarte, saftreiche; in der That beruht ja die Festigung der Gewebe oft (nicht immer) ebenso auf dem Vorhandensein von Ablagerungen auf die innere Zellenwand, als die Figuration. Vollständig perforirende Löcher habe ich in keinem Falle mit genügender Sicherheit wahrnehmen können.

11. Die Milchsaftbehälter sind bald blosse, grössere Zellen, mit blossem Auge kaum sichtbar, umgeben von concentrisch gelagerten, abgeplatteten Zellchen, bald sind es grössere, anscheinend aus Intercellulargängen hervorgegangene Behälter, bald selbst zolllange, schwächer oder stärker verzweigte Röhren, deren Wände oft durch sehr starke, concentrische Lagen von abgeplatteten Zellen gebildet werden. Diese eigenthümlichen, den aus Ziegeln erbauten Kaminen ähnlichen Röhren sind innerlich mit einer sehr zarten, structurlosen Membran ausgekleidet. Sie sind wohl in keinem einzigen Falle so vollständig in einander anastomosirend, dass sie ein ununterbrochenes Röhrensystem durch die ganze Wurzel, auf welche sie fast durchgängig beschränkt sind, bildeten. Eigentliche Milchsaftbehälter und Gänge sind übrigens nicht bei allen Doldenwurzeln zu treffen. So suchte ich sie vergeblich bei der wilden und Gartenmöhre, *Torilis Anthriscus*, *Athamanta Matthioli*, *Aegopodium Podagraria*, *Foeniculum vulgare*, *Pastinaca graveolens*, *P. sativa* wild und cultivirt, *Laserpitium nitidum*, *Anthriscus Cerefolium*. Oft kommen dieselben dann wieder bei nächstverwandten Pflanzen aus denselben Gruppen in grösster Entwickelung vor, selbst bei ganz gleicher Lebensdauer mit jenen. Sie finden sich besonders in der Rinde, zumal in der dem Baste entsprechenden Abtheilung, und zeigen, gleich dieser, häufig eine strahlige Anordnung, welche den

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05967-0248-8

Holzstreifen entspricht. Uebrigens findet man bisweilen auch Milchsaftbehälter im Marke, in den Markstrahlen, wenn diese sehr breit sind, nicht aber (oder doch nur spurweise) in den eigentlichen Holzlagen selbst.

12. Luftlücken findet man in vielen Fällen. Im normalen Entwickelungsgange wird das Mark beim Auswachsen der Wurzel theilweise saftlos, zuletzt lufthaltig; hiermit ist häufig eine so starke Ausdehnung bei fehlender Nachbildung verbunden, dass das Zellgewebe nachgibt, in ziemlich regelmässiger Weise einreisst und entweder resorbirt wird, oder — was mir nach früher mitgetheilten Beobachtungen wahrscheinlicher ist — nur zusammenfällt. Als letztes Ueberbleibsel findet man dann noch bisweilen äusserst zarte Fäden (vgl. *Oenanthe Phellandrium*), welche frei im Lumen der entstandenen Lücken flottiren. Die Wände der so entstandenen Luftkammern von verschiedener Grösse und gewöhnlich wagerechter Lage sind glatt und erst die Linse zeigt, dass auf ihnen die Ueberreste der zerschlissenen Zellen noch als pulverig-flockige Massen haften geblieben sind. — Mit diesen normalen, übrigens sogar bei einer und derselben Art nicht immer (und nicht stets in gleicher Form) vorkommenden Luftkammern sind die durch Austrocknen der Wurzeln nach deren Entfernung aus der Erde entstehenden, unregelmässig gebildeten Risse nicht zu verwechseln.

13. Die Gefässe, in ihrer Jugend den ächten Spiralen oberirdischer Theile bis zum Verwechseln ähnlich, werden von diesen erst bei sehr starker, 480maliger Vergrösserung mit Sicherheit unterschieden, namentlich dadurch, dass ihre Abrollung nur unvollkommen vor sich geht, und eckige Figuren, niemals einen einfachen, stetig fortlaufenden Spiralfaden bildet. Direct über dem Lebensknoten finden sich dagegen in der Markscheide genuine Spiralen. Bei vollkommener Ausbildung sind die Wände mit langen, ziemlich horizontalen, einander meistens ungleichen Vertiefungen gestrichelt; bisweilen sind diese Strichelfiguren kürzer und von einem Hof umgeben (vgl. *Chaerophyllum temulum*); in andern Fällen sind sie punktirt (entweder in doppelten und dreifachen Linien, oder überall gleichmässig), und diess scheint namentlich in hartholzigen Wurzeln vorzukommen. Die Gefässe der Wurzel sind während ihrer ersten Entwickelung, bei dem 8 — 14 Tage alten Keim, natürlich mit Bildungssäften erfüllt; alsdann tritt Luft (wohl aus den aufgesaugten Erdflüssigkeiten entwickelt) in sie ein, und hiermit scheint ihre Bil-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05967-0249-6

dung (nicht aber ihre volle Ausdehnung und Streckung) beendigt zu sein. Während der ganzen Vegetationszeit findet man fortwährend Luft in ihnen; daneben mitunter Wassertropfen, welche offenbar in Folge des Anschneidens an diese Stelle eingedrungen sind. In einigen wenigen Fällen fand sich Oel, ja selbst festes Harz in einzelnen Luftgefässen vor; diese waren dem Anscheine nach abgestorben, und es mag hierdurch eine so abnorme Durchschwitzung begründet worden sein. — Ihre Wände sind farblos oder gelblich, das Lumen ist meist rundlich, selten regelmässig, gewöhnlich etwas verzogen, oft deutlich eckig mit abgestumpften Kanten, z. B. *Foeniculum vulgare*. — Die Gefässe finden sich nur in der Holzschicht, dringen aber unterwärts in sehr unregelmässiger Weise auch in das Mark ein, dessen Natur sie wesentlich verändern. Die zu den Aesten austretenden Bündel gehen mitten durch das Rindenparenchym; indess sind die Aeste anfangs rein zellige Wülste der Rindenschicht, (und dasselbe fand sich selbst bei der Hauptknospe des zukünftigen Stammes der jungen Keimpflanze bei *Torilis Anthriscus*, in welche erst ziemlich spät die besagten Gefässbündel eintreten) — Die Gefässe sind von zarten, bald prosenchymatischen, seltner gestreckten Zellen umgeben und laufen nur selten ganz einzeln durch das Gewebe. Sie endigen nahe dem äussersten Ende der Wurzelfäserchen in einer stumpfen Kegelform, an welcher man zwar die gewöhnlichen strichförmigen Zeichnungen, nicht aber im Profil eine deutlich abschliessende Wand erkennen kann. Ihre Anastomosen nach oben bieten nichts Eigenthümliches; die Falten, welche an den Verschmelzungsstellen übrig bleiben, ragen oft tief in das Lumen hinein, scheinen indess niemals bis zur Hälfte desselben vorzudringen. Es kommen Fälle vor, wo die (schiefen) Falten zweier an einander liegender Gefässe zusammen eine gerade fortlaufende Linie bilden.

14. Die anatomischen Systeme der Doldenwurzeln sind das Mark, das Holz, der Bast, das Rindenmark, die Aussenrinde.

Das Mark entsteht im Lebensknoten, nachdem schon ein starkes Gefässbündel ausgebildet ist, in dessen Mitte dasselbe auftritt. Es vergrössert sich nach unten, oben und seitwärts (als Markstrahlen). Die anfängliche Form ist rundlich, fast kugelförmig; es streckt dann eine kegelförmige Fortsetzung nach unten, welche bisweilen bis in die Astenden hinabgeht, meistens aber schon nach ½ oder 1 Zoll langem Verlaufe mehr und mehr Gefässe aus der umgebenden Holzschicht in sich aufnimmt. Das Mark besteht aus grossen Parenchym-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05967-0250-7

Zellen, am grössten im Centrum, welche mitunter unregelmässig auf und neben einder liegen, gewöhnlich aber — zumal in längeren Markstrecken — regelmässig zu Säulen aufgebaut sind, — am schönsten bei *Oenanthe Phellandrium*, — die selbst wieder, mehrere verbunden, eine Einheit, eine grössere Säule bilden können. Wie gesagt, erleidet das Mark, welches frühzeitig seine Bedeutung für die Pflanze zu verlieren scheint, nachträgliche wesentliche Veränderungen durch die Bildung von Luftkammern u. s. w. — Das Mark ist nicht immer nach aussen scharf begrenzt; in solchen Fällen treten die umgebenden Holzstreifen bald tiefer, bald weniger tief in dessen Peripherie ein. In vielen Fällen sind die Markverbindungen mit der Rinde, eine Art erweiterter Markstrahlen, so ausserordentlich breit, dass es hierdurch unmöglich wird, dem Marke eine andere Grenze, als eben die Rinde, anzuweisen. Hier erscheint das ganze Innere der Wurzel als gleichförmiges Mark, in welchem ein ganz lockerer Ring sehr entfernter Holzbündel aufgestellt ist.

15. Wo aber die Holzstreifen näher zusammenrücken und fester werden, da bleiben zuletzt nur noch äusserst feine, nur mit bewaffnetem Auge sicher zu unterscheidende eigentliche Markstrahlen übrig, von jener Structur, wie wir sie im Buchenholze und sonst zu sehen gewohnt sind. Dieselben sind bis 20 Stockwerke hoch, 1 — 6 und mehr Zellenreihen breit und bestehen aus mauerförmigen Zellen; sie lassen sich leicht bis tief in die Bast- und Mittelrindenschichte verfolgen, wo sie allmählig in gewöhnliches Parenchym, mitunter quastenförmig, sich auflösen. Sie gehen ohne scharfe Grenze in die obigen breiteren, unregelmässigen Markstrahlen über, in deren Mitte man übrigens häufig einige feine genuine Markstrahlen auffinden kann.

16. Das Holz besteht aus farblosen oder schwach gelblichen Prosenchymzellen von verschiedener Dicke, mit oder ohne Figuration, zwischen welchen gestrichelte, bisweilen auch punktirte, engere und weitere Gefässe verlaufen. Die Farbe der Holzstreifen ist fast immer gelblich; diese Farbe rührt gewöhnlich von den Luftgefässen her, seltner von den Holzzellen selbst. Die Luftgefässe sind öfters einigermassen radial geordnet. — In einigen wenigen Fällen findet man bei länger lebenden Wurzeln eine, wenn auch sehr unvollständige, doppelte ringförmige Aufstellung der Holzstreifen, welches Verhältniss an die unregelmässigen Jahresringe der Wurzeln von

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05967-0251-3

Holzstämmen erinnert, z. B. bei *Ferula Ferulago*, *Peucedanum rablense*, *Conium maculatum*. (2l, 2l, 2j.)

Die Holzstreifen sind auf dem Längsschnitte conisch, ihr breitester Punkt ist der Lebensknoten; auf dem Querschnitte sind sie conisch, fast keulenförmig, die Spitze ist am Marke, die Basis endigt scharf an der Bastschichte. Hier bildet die Circumferenz in den Fällen, wo die Holzbildung sehr dicht und fest ist, ziemlich regelmässige Hervorragungen und Vertiefungen, einer Serratur vergleichbar, welche die Festigkeit und Unverschiebbarkeit des Gewebes erhöht.

17. Der Bast oder die dem Baste entsprechende innerste Parthie der Rinde — denn ein vollkommener Bast kommt selbst bei den magersten und holzigsten Wurzeln nur andeutungsweise vor — bildet einen Ring, welcher das Holz nach aussen begrenzt und sich, im Querschnitt betrachtet, in schmalen oder breiten Strahlen in die Mittelrinde fortsetzt; diese Strahlen sind bisweilen scharf begrenzt, gewöhnlicher verlaufen sie allmählig in das umgebende Parenchym. Der Bast besteht aus sehr dünnwandigen, glashellen Zellen, im Querschnitt viereckig und sehr klein, im Längsschnitt langgestreckt oder prosenchymatisch-spitzendig; nicht selten kommen schiefendige und horizontalendige Zellen durch einander vor, z. B. bei *Eryngium planum*. Der Bast ist durchsichtiger, inhaltloser, als alle übrigen Zellen der Wurzeln; daher sein dunkles, fast bräunliches Ansehn, indem man durch die transparenten Zellen in die unbeleuchtete Tiefe des Zellgewebes sieht. Der Bast ist in einigen Fällen so wenig von dem übrigen Rindengewebe verschieden, dass man ihn nur noch an der Localität (äusserlich an den Holzstreifen) und an der senkrechten Streckung der Zellen unterscheidet.

18. Das Rindenmark ist von parenchymatöser Beschaffenheit, mitunter gemischt mit einigen Lagen gestreckter Zellen, welche einen Uebergang zum Baste bilden. Es ist ausgezeichnet durch seinen Reichthum an Ablagerungstoffen: Stärke, Oel, Schleim und Verwandtem. Seine Dicke ist verschieden und beträgt bald nur den sechsten Theil des Halbmessers der Wurzel, bald dagegen bis über die Hälfte desselben.

19. Die Aussenrinde setzt sich deutlich von dem Rindenmarke ab, sie besteht aus mehreren regelmässigen Lagen kleiner, plattgedrückter, selten mehr aufgeschwollen - gerundeter, in allen Durchschnitten viereckiger Tafelzellen, welche im radialen Längs- und im Querschnitte dasselbe Bild geben. Ihre Längs- und Quer-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05967-0252-9

contouren entsprechen sich jedesmal durch die ganze Dicke der Zellenlagen, daher eine grosse Regelmässigkeit auffällt. Diese Aussenrinde ist fest und von bräunlicher Farbe, deren Schattirungen bis in's Schwärzliche gehen.

20. Die erörterten Formverhältnisse erleiden durch die Cultivirung der Wurzel eine gewisse Veränderung, welche sich nach den untersuchten Fällen (Möhre, Pastinak, Sellerie, Zuckerwurzel) darin ausspricht, dass die lockerzelligen Theile, vorzüglich das Rindenmark, hypertrophiren, saftig werden, und das benachbarte Gewebe des Holzes sowie des Bastes mehr oder weniger alteriren, indem sie sich darunter mischen und die Festigkeit und Zähigkeit derselben bedeutend auflockern. Das Hauptmark wird gleichfalls saftig statt lufthaltig, es wird in seiner Längenstreckung nach unten auffallend beschränkt, indem sich grosse Mengen lockerer Gefässbündel aus dem umgebenden Holze in den Centraltheil der Wurzel begeben und so den Markrest nach unten pfropfartig abgrenzen. Die Cultivirbarkeit ist unabhängig von dem Vorkommen oder Fehlen von Milchsaft, denn man geniesst Wurzeln aus beiden Abtheilungen. Von den mit Milchsaftbehältern versehenen Nahrungswurzeln, welche dieselben sogar bei der Cultivirung beibehalten, erwähne ich die Selleriewurzel, welche daran reich ist, und die Zuckerwurzel. Eine Bildung neuer Stoffe scheint nicht vorzukommen; wenigstens habe ich Zucker (z. B. beim wilden Pastinak), Oel, Stärke und selbst Pektin sowohl bei cultivirten als bei wilden Pflanzen nachgewiesen. Die relativen Mengen werden jedoch wesentlich modificirt, so dass manche essbare im wilden Zustand verdächtig oder geradezu giftig sind, wie Pastinak und Sellerie, im cultivirten dagegen gesunde, nahrhafte Speisen liefern. Die schleim- und gummiartigen Stoffe nehmen hierbei anscheinend auf Kosten des Oeles zu; in welcher Beziehung diess zu dem veränderten Entwicklungsgang überhaupt steht, ist weiter zu untersuchen und verspricht lohnende Resultate für die Praxis. Auch blos in Folge des langen Liegens, selbst ohne Triebe zu bilden, verändert sich der chemische Gehalt der Möhre, die Stärke nimmt über Winter bedeutend ab (nach Torosiewicz), d. h. sie wird zu Gummi und Zucker zersetzt, das Oel verharzt, riecht und schmeckt penetrant und kann selbst giftig werden, wie man diess beim Gartenpastinak beobachtet hat.

21. Die Dauer der Wurzeln ist verschieden; die untersuchten ordnen sich nach derselben wie folgt.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05967-0253-5

Einjährige:

1. *Anthriscus Cerefolium* Hffm.
2. *Torilis Anthriscus* Gmel.

Ein- oder zweijährige:

3. *Aethusa Cynapium* L.
4. *Daucus Carota* L.
5. ? *Daucus rigidus* H. Par.

Zweijährige;

6. *Apium graveolens* L.
7. *Chaerophyllum graveolens* L.
8. *Conium maculatum* L.
9. *Laserpitium nitidum* Zant.
10. *Pastinaca sativa* L.
11. *Petroselinum sativum* Hfm.

Zwei- bis mehrjährige:

12. *Angelica officinalis* (*sativa* Mill.)
13. *Athamanta Matthioli* Wulff.
14. *Foeniculum vulgare* Gaertn.
15. *Heracleum Sphondylium* L.
16. *Oenanthe Phellandrium* L.

Perennirende:

17. *Aegopodium Podagraria* L.
18. *Angelica sylvestris* L.
19. *Angelica verticillaris* L.
20. *Astrantia major* L.
21. *Athamanta Libanotis* L.
22. *Carum Bulbocastanum* Koch.
23. *Cicuta virosa* L.
24. *Eryngium planum* L.
25. *Ferula Ferulago* L.
26. *Imperatoria Ostruthium* L.
27. *Ligusticum Levisticum* L.
28. *Pastinaca graveolens* Bbrst.
29. *Peucedanum Cervaria* Lap.
30. *P. rablense* Koch.
31. *P. tenuifolium* Dsf.
32. *Pimpinella magna* L.
33. *P. Saxifraga* L.
34. *P. nigra* W.
35. *Seseli elatum* Thuill.
36. *Sium Sisarum* L.
37. ? *Sumbul.*
38. *Zozimia absinthiifolia* DC.

22. Betrachtet man die Structur mit Rücksicht auf die Lebensdauer, so ergibt sich im Allgemeinen Folgendes.

Die Markstrahlen sind bei einjährigen äusserst fein, oft kaum erkennbar, bei perennirenden werden sie stärker entwickelt. Das Holz kam bei 1-, 2- und mehrjährigen dicht vor, locker nur bei 2- und mehrjährigen. Rindenmark kommt in stärkerer Entwickelung nur bei 2- und mehrjährigen vor, dünnes Rindenmark findet sich dagegen nicht nur bei einjährigen, sondern auch bei 2jährigen. Die Länge des Markes wird von der Lebensdauer der Pflanze nicht influencirt; ein längeres Mark findet sich bei *Daucus Carota sylvestris* (1—2j.), *Oenanthe Phellandrium* (2j.—4.), *Imperatoria Ostruthium*, *Eryngium planum*, *Aegopodium Podagraria* (sämmtlich perennirend). Bei 2- und mehrjährigen kommen die geschilderten Ausstrahlungen des Bastes vor, auch hier allein grössere Milchsaftbehälter.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05967-0254-0

23. Die systematische Stellung ist auf die Dauer ohne constanten Einfluss; doch kommen in gewissen Abtheilungen bald mehr, bald weniger zweijährige oder ausdauernde vor. Bei solchem Verhältniss der Umbellisten im Allgemeinen würde es thöricht sein, aus der kleinen Zahl von 38 untersuchten Species allgemein constante Resultate ziehen zu wollen.

24. Was die Lebenszeit, das Alter der untersuchten Wurzeln betrifft, so wurden dergleichen aus allen Stufen vorgenommen, mehrere derselben wurden vom ersten Keimen bis zum Tode verfolgt. Die Resultate dieser Beobachtungen, die Entwickelungsgeschichte der Form und der einzelnen Systeme ist im Einzelnen mitgetheilt worden. (vgl. besonders *Daucus Carota*, *Anthriscus Cerefolium*, *Torilis Anthriscus*). Der Einfluss der Lebensstufe auf die chemischen Verhältnisse wird im Folgenden erörtert werden.

25. Zur Chemie der Wurzeln. Ihre interessantesten Stoffe sind, abgesehen von der Holzfaser und dem in den Gefässen enthaltenen Gase (vergl. diese), die Gallerte, der Gerbstoff, die Stärke, der Zucker, das Oel, der Milchsaft, das Harz und krystallinische Bildungen.

Die Gallerte und der mit ihr vermuthlich nächst verwandte Pflanzenschleim kommt vorzüglich in den Rindenmarkzellen (schon in sechs Wochen alten Pflänzchen von *Anthriscus Cerefolium*), öfters auch in den parenchymatischen Zellen des unteren (falschen) Markes vor; sie wird durch Jod gelb gefärbt, wie die Holzfaser (der Zellwände), und ist selbst in der gänzlich ausgetrockneten Wurzel noch leicht als eine krümelige, einen kleineren oder grösseren Theil der Zelle ausfüllende Substanz, welche im Wasser aufquillt und transparent wird, zu erkennen. Der Zucker, anscheinend von sehr allgemeinem Vorkommen, ist vermuthlich an derselben Stelle aufzusuchen.

26. Der Gerbstoff kam in weniger als der Hälfte der Fälle vor und wurde an der blauschwarzen oder grünlichen Verfärbung erkannt, welche auf Application von Eisensulphatlösung entstand. Er fand sich in zweijährigen und perennirenden Arten, vor der Stengelbildung, während der Blüthe und nach vollendeter Reife der Frucht; vorzüglich in den Aussenrindenzellen, deren Wand und Inhalt sich verfärbten, dann aber auch im eigentlichen Holze (*Laserpitium nitidum*, *Heracleum Sphondylium*, *Cicuta virosa*), im peripherischen Theile des Markes (*Ligusticum Levisticum*, *Cicuta virosa*).

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05967-0255-6

27. Die Stärke kam in vielen Fällen vor, und zwar in 1-, 2- und mehrjährigen Arten, in Pflanzen vor dem Stengeltrieb, mit Blüthen, mit reifen Früchten, ja selbst — bei *Angelica sylvestris* — nach vollendetem Ableben und Vertrocknen der ganzen Pflanze im Spätherbst (Spuren im Rindenmarke). In ganz denselben Stadien dagegen fehlte die Stärke wieder gänzlich in einer Anzahl anderer, ja selbst gleicher Arten; von letzteren führe ich an: *Anthriscus Cerefolium*, als Wochen alte Pflanzen, an derselben Stelle gewachsen, bald mit, bald ohne Stärkegehalt, überhaupt hier zuerst im Marke auftretend! *Pastinaca sativa*, blühende Pflanze, bald mit, bald ohne Stärke; *Petroselinum sativum*, wo sie in der 7 Wochen alten Pflanze zum ersten Male (im inneren Rindentheile) auftrat: in der 9 Wochen alten Pflanze das junge Centralmark stärkereich, eine Woche später dasselbe in mehreren Exemplaren wieder frei davon! — Die Stärke hält kein anatomisches System ein; ich fand sie in allen, mit Ausnahme des ächten Holzprosenchyms und der äussersten Rinde. Das auffallendste Resultat der Beobachtungen ist, dass dieser Stoff schon in ganz jungen, wenige Wochen alten Würzelchen vorkommt, und dass er sich dann das ganze Leben hindurch zeigen oder auch fehlen kann, dass er endlich (in dem erwähnten Falle bei *Angelica sylvestris*) noch zu einer Zeit — wenn auch nur spurweise — angetroffen wird, wo er der Pflanze, nun abgestorben, in keiner Weise mehr zu Gute kommen kann. Wir haben hier einen Fall, wo das Leben eines Organismus erlischt, noch ehe alle die Vorräthe von Nährstoffen, welche er in der Jugend sammelte, aufgezehrt sind; woraus ersichtlich, dass die jungen Blätter wohl zu wenig, aber auch zu viel Nährstoffe zubereiten können. Die Analogie mit Phänomenen des Thierlebens liegt auf der Hand. — Uebrigens lehrt das anscheinend ganz regellose Vorkommen der Stärke, dass nicht das Mikroskop, welches nur qualitative Untersuchung gestattet, sondern die Wage darüber Aufschluss geben kann, welches Gesetz ihrer Zu- oder Abnahme in verschiedenen Lebensepochen der Pflanze, sowie in einem oder dem andern Organe, zu Grunde liegt. — Die Stärke scheint am spätesten aus dem Rindenmarke wieder zu verschwinden, wo sie gewöhnlich am reichlichsten vorkommt, während sie bald in diesem, bald im eigentlichen Marke zuerst auftrat. Sie kommt auf gleichen Entwickelungsstufen verschiedener Species nicht immer in dem gleichen Systeme der Wurzel vor. — Die Stengel dicht oberhalb der Wurzel wurden mehr-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05967-0256-2

mals auf Stärke geprüft, aber immer ohne Erfolg. Die Unregelmässigkeit ihres Vorkommens ist wohl ohne Zweifel grossen Theils bedingt durch ihre leichte Metamorphose in Gummi und ähnliche Stoffe, wodurch sie sich der Jodreaction entzieht. Sehr häufig trifft ihr Verschwinden aus der Wurzel mit der Fruchtreife zusammen.

28. Das Oel fand sich theils in den Zellen und hier oft neben der Stärke), theils in den Milchsaftbehältern vor, und bildete im frischen Zustande beim Hervorquellen aus der verletzten Wurzel eine Emulsion, im trockenen einen klaren, gewöhnlich gelblichen oder farblosen Balsam. Das Vorkommen von Oel in Zellen wurde bei 1 — 2- und mehrjährigen Wurzeln bemerkt, bei ganz jungen, vor dem Stengeltreiben, während der Blüthe und nach vollendeter Fruchtreife. Indess war es keineswegs constant, und es kamen Fälle aus allen diesen Rubriken vor, wo dasselbe nicht aufgefunden werden konnte. Ja bei einer und derselben Pflanze (*Anthriscus Cerefolium*) wurde in verschiedenen jungen Exemplaren, lange vor der Stengelbildung, bald Oel angetroffen, bald wieder nicht. In einem blühenden Exemplare von *Pimpinella Saxifraga* wurde es vermisst, in einem gleichen von der nahe verwandten *P. nigra* dagegen vorgefunden. Ja selbst in einer abgereiften und gänzlich abgewelkten *Angelica sylvestris* fand sich noch eine bedeutende Quantität. — Was die Menge des Oeles zu verschiedenen Zeiten betrifft, so gibt die mikroskopische Untersuchung darüber begreiflicher Weise keine genügend sicheren Resultate. Zu pharmaceutischen Zwecken, welche vorzüglich auf die Anwesenheit und Menge der Oele in den Wurzeln begründet sind, sammelt man die starken ausgebildeten Exemplare der perennirenden oder wenigstens zweijährigen theils im späten Herbste, meist aber im Frühlinge;*) während des Sommers scheinen sie wenig werth zu sein. — Das (ätherische) Oel ist allem Anscheine nach ein Nebenprodukt bei der Bildung stickstofffreier Substanzen und dürfte schwerlich selbst weiter zur Ernährung und Bildung von Organen verwandt werden. — Es ist am häufigsten in den Zellen des Rindenmarkes, des falschen Markes, auch wohl des eigentlichen Markes anzutreffen; auch scheint dasjenige, welches in den Milch-

*) Vergl. Geiger's Hdb. der Pharm. 2. Ausg. 1839. *Pimpinella Saxifraga, Thysselinum palustre, Levisticum officinale, Peucedanum officinale, P. Cervaria, P. Oreoselinum, Archangelica officinalis, Angelica sylvestris, Imperatoria Ostruthium. Dorema armeniacum* schwitzt das Ammoniakharz im Juni aus (Stengel).

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05967-0257-8

saftbehältern vorkommt (und den Milchsaft bildet) von den umgebenden oelreichen Zellen abgesondert worden zu sein.

Das Oel verharzt in Berührung mit der Luft, und wird also in der lange ausgetrockneten Wurzel fest. Häufig findet man hier beide Zustände nahe bei einander. Der Verharzungsprocess ist besonders in den Milchsaftbehältern oft sehr deutlich bemerkbar.

Milchsaft fehlt selten, doch ist seine Menge, entsprechend der verschiedenen Grösse der Behälter, sehr ungleich. Die etwaigen Aenderungen des Gehaltes an Milchsaft sind in den verschiedenen Monaten und auf den verschiedenen Entwickelungsstufen nicht auffallend constant genug, um nach dem blossen Ausfliessen beim Anschneiden sicher bestimmt werden su können. Ich sah ihn von weisser, gelber, rothgelber (orange) und blauer Farbe. Diese Farbe rührt meistens vom Oele her, bisweilen aber (z. B. bei *Cicuta virosa*) ist dieses farblos und schwimmt in einer gefärbten wässerigen Flüssigkeit.

29. Krystalle scheinen äusserst selten zu sein, ich fand deren nur bei *Astrantia major* (im Rindenmarke), und bei *Chaerophyllum temulum* (im Marke).

Alphabetische Uebersicht der Abbildungen.

Aegopodium Podagraria L. — Flora 1851. T. XII. f. 3.
Aethusa Cynapium L. — Flora 1851. Taf. XII. f. 2.
Angelica (officinalis) sativa Mill. — Flora 1850. Taf. II. f. 1.
A. sylvestris L. — Flora 1850. Taf. II. f. 2.
A. verticillaris L. — Flora 1850. Taf. II. f. 3.
Anthriscus Cerefolium Hoffm. — Flora 1849. Taf. II. f. 2.
Apium graveolens L. — Flora 1850. Taf. VI. f. 4.
Astrantia major L. — Flora 1852. Taf. III. f. 1.
Athamanta Libanotis L. — Flora 1851. Taf. XIII. f. 7.
Carum Bulbocastanum Koch. — Flora 1852. Taf. III. f. 7.
Chaerophyllum temulum L. — Flora 1849. Taf. II. f. 5.
Cicuta virosa L. — Flora 1851. Taf. XII. f. 5.
Conium maculatum L. — Flora 1851. Taf. XII. f. 1.
Daucus Carota L. — Flora 1849. Taf. I. f. 1. und Taf. II. f. 1.
D. rigidus H. Par. — Flora 1849. Taf. I. f. 14.
Eryngium planum L. — Flora 1851. Taf. XIII. f. 5.
Ferula Ferulago L. — Flora 1852. Taf. III. f. 6.
Foeniculum vulgare Gärtn. — Flora 1851. Taf. XIII. f. 6.
Heracleum Sphondylium L. — Flora 1850. Taf. VI. f. 3.
Imperatoria Ostruthium L. — Flora 1851. Taf. XIII. f. 8.
Laserpitium nitidum Zant. — Flora 1852. Taf. III. f. 5.
L. Levisticum L. — Flora 1850. Taf. II. f. 4.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05967-0258-4

Oenanthe Phellandrium Lam. — Flora 1852. Taf. III. f. 2.
Pastinaca graveolens Bbst. — Flora 1852. Taf. III. f. 4.
P. sativa L. — Flora 1850. Taf. VI. f. 2.
Petroselinum sativum Hoffm. — Flora 1849. Taf. II. f. 4.
Peucedanum Cervaria Lap. — Flora 1851. Taf. XIII. f. 2.
P. rablense Koch. — Flora 1852. Taf. III. f. 3.
P. tenuifolium Dsf. — Flora 1851. T. XIII. f. 3.
Pimpinella magna L. — Flora 1850. Taf. VI. f. 5.
P. nigra W. — Flora 1850. Taf. VI. f. 7.
P. Saxifraga L. — Flora 1850. Taf. VI. f. 6.
Seseli elatum Thuill. — Flora 1851. Taf. XIII. f. 1.
Sium Sisarum L. — Flora 1851. Taf. XII. f. 4.
Sumbul. — Flora 1850. Taf. VI. f. I.
Torilis Anthriscus Gmel. — Flora 1849. Taf. II. f. 3.
Zozimia absinthiifolia DC. — Flora 1851. Taf. XIII. f. 4.

Literatur.

Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogth. Nassau. Siebentes Heft. Erste Abtheilung. Wiesbaden 1851.

Die allenthalben jetzt thätigen naturwissenschaftlichen Vereine gewähren auch für die Botanik den Vortheil, dass die Erforschung der Flora gewisser Bezirke mit neuem Eifer in Angriff genommen und dadurch nicht nur manche interessante Entdeckung gemacht, sondern auch, was vielleicht eben so viel werth ist, manche irrige Angabe älterer Schriftsteller, die sich seit Jahren von einem Werke in das andere fortschleppt, berichtigt wird. Eine sehr dankenswerthe Frucht dieser botanischen Thätigkeit ist die in dem vorliegenden Hefte enthaltene „Uebersicht der Phanerogamen und Gefässcryptogamen von Nassau. Im Auftrage der botanischen Section zusammengestellt von Franz Rudio zu Weilburg.“ Das von der Natur so reichlich gesegnete Nassau, über dessen Flora in den Werken von Dörrien, Leers, Röhling, Hergt, Fresenius, Jung, Genth, Wirtgen u. a. nur zerstreute, zum Theil veraltete, zum Theil irrthümliche Angaben vorkommen, verdiente vor Allem eine genaue Sichtung seiner botanischen Naturschätze, und der Verfasser hat sich dieser Arbeit, unterstützt von gleichgesinnten Freunden, mit lobenswerthem Eifer und vieler Umsicht unterzogen. Obschon ein Drittel des Landes noch gänzlich undurchsucht ist, so weist doch schon dieses Verzeichniss das Vorhandensein von 1316 Gefässpflanzen (mit Einschluss der allgemein cultivirten) nach, wovon 980 Arten den Dicotyledonen, 300 den Monocotyledonen, und 36 den kryptogamischen Endogenen angehören. Die Arten sind in der Reihenfolge ron Koch's Synopsis mit Angabe der sicheren Standorte aufgeführt, zweifelhafte Angaben werden in einem Anhange gewürdigt. Als interessante Beigabe findet sich eine Steintafel mit von Alex. Braun gezeichneten Analysen der Blüthentheile von *Cuscuta approximata* Babingt. und *C. Epithymum β Trifolii.* F.

Redacteur und Verleger: Dr. Fürnrohr in Regensburg.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05967-0259-2

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1852

Band/Volume: 35

Autor(en)/Author(s): Hoffmann Hermann

Artikel/Article: Ueber die Wurzeln der Doldengewächse 241-256